Ochiotto

SESTA LETTERA (1)

SOPRA LE ACQUE DI VENEZIA

Signor Professore.

Io non credo che mi sia negato il diritto di prendere una volta la parola nella vostra Raccolta, per manifestare la mia opinione intorno ad un argomento, il quale fu per lungo tempo il soggetto delle mie meditazioni e de' miei studii.

Io dichiaro che, nel far uso di un tal diritto, adempio ad un dovere di coscienza e di scientifica probità. Spero che le mie parole non saranno stimate inutili, giacchè si tratta di un punto troppo importante di pubblica igiene, ed in tal caso si devono prendere in considerazione le opinioni tutte, quelle anche di chi si credesse avere un qualche interesse nell' argomento di cui si tratta.

Che anzi trattandosi qui ormai di fatti, i quali ebbero già loro compimento, non mi sarà difficile, nell' imprendere a parlarne, il far tacere in me qualunque siasi interesse personale, ed assicurare il mio giudizio da qualunque sinistra influenza, la quale tornerebbe indegna del mio animo e delle mie abitudini.

Si forarono adunque de' pozzi artesiani in parecchie situazioni della Città, e se ne rinvenne un'acqua, la quale fu sottoposta ad un doppio esame, il cui scopo era quello di stabilire: 1.° la chimica sua composizione, e 2.° la sua salubrità.

Gli uni la trovarono cattiva, gli altri invece la dicono buona; per cui principale scopo di questa lettera sarà quello di rilevare da qual parte sia la verità e quali sieno i mezzi di scoprirla. Io mi appoggierò alle autorità anche più moderne, giacchè non v'ha autorità cui non si debba prestar rispetto; rispetto poi che tanto più è dovuto alle antiche, siccome quelle che

(1) Le precedenti sono inserite nella Gazzetta di Venezia.

144

furono già consacrate dal tempo, *consensus gentium*, e confermate dall'esperienza de' secoli.

Quando si trattò per la prima volta di forare de' pozzi artesiani nel suolo della città, si riconobbe che, per avere acqua ed acqua di buona qualità, bisognava cercarla nel terreno terziario o secondario, giacchè le acque dei terreni di alluvione o di trasporto presentano troppa incostanza e troppa probabilità di cattivi caratteri. Donde viene pertanto l'acqua che fu adesso ritrovata? essa viene dal terreno di alluvione. La cosa presenta, senza dubbio, un grande interesse dal lato scientifico, e non si può fare a meno di soffermarci qui un istante. Gettando lo sguardo sopra la sezione geologica di Santa Maria Formosa si vede che il suolo è formato, fino a 150 metri, da soli tre elementi, cioè da torba, argilla e sabbia, e che questi tre elementi ricompariscono collo stesso ordine per ben cinque volte. Di tal maniera quella medesima torba che noi vediamo presentemente formarsi alla superficie della terra in parecchi de' dintorni della laguna, si è pure formata ad un modo medesimo tanto ai 130 metri, come agli 85, ai 48 ed ai 29; e se è vero quello che da alcuni è ammesso, e quello che la odierna osservazione ci conduce a credere, che cioè la torba non si produce in seno di acque profonde, ne viene che la vegetazione, la quale copre oggidì il suolo di Venezia ed il litorale dell'Adriatico, ha per quattro volte tentato di prodursi prima di stabilirvisi permanentemente, ch'essa fu ogni volta interrotta da inondazioni cui tennero dietro depositi sabbionosi, i quali andarono gradatamente crescendo dai 6, 12, 16, 19 fino ai 25 metri di profondità; e che finalmente que' grandi alberi, i quali spiegano adesso i loro frondosi rami al Lido e sopra le rive del Brenta non rappresentano, per così dire, che la quinta generazione di quegli alberi stessi i quali hanno fiorito in un'epoca antichissima e di cui ne troviamo adesso gli avanzi a 105 metri di profondità, allo stato di legno non carbonizzato. Ciò è veramente curioso, io lo ripeto, ed è fornito di tutta l'importanza geologica, giacchè se la vegetazione, di cui troviamo oggi gli avanzi a 130 metri di profondità, si trovava una volta alla superficie della terra, ne viene la necessaria conseguenza che, o le acque dell'Adriatico si sono alzate, o che il continente che le circonda si è a poco a poco abbassato di 130 metri. Questa è adunque una nuova osservazione da aggiugnere a quelle che vennero fatte in Dalmazia, in Groelandia, in Egitto, in Siria, in Isvezia ed in Norvegia, nel mare Rosso e Caspio; è una osservazione, la quale pure avrà la sua parte nello sciogliere la questione recata in campo per la prima volta nel 1807 da Leopoldo de Buch. Aggiungiamo inoltre che

la maggior parte delle osservazioni anteriori ci fa vedere un innalzamento de' continenti, mentrechè il fatto manifestatoci dalla perforazione del pozzo di Santa Maria Formosa ci dimostra un abbassamento. Vi sarebbe forse una relazione fra questi due fatti? spetta ai geologi il farcelo conoscere, e spetta a' Congressi ed all' Istituto di trattare tali argomenti.

Nell' attraversare questi strati di argilla, di torba e di sabbia, che per ben quattro volte vanno alternandosi, si ritrovarono quattro veli di acqua, il primo alla profondità di 3 metri, il secondo a metri 40, il terzo a 53 ed il quarto finalmente a 60 metri. A quest' ultimo soltanto si fermò l' attenzione per due circostanze, cioè per aver esso una forza di ascensione che arriva dai 3 ai 4 metri sopra il livello del mare, e per essere unito ad una quantità considerevole di gas idrogeno carburato e solforato. Questi gas mettevano sospetto che nell' acqua ritrovata vi avesse una grande quantità di materia organica decomposta, il qual sospetto trovava già sufficiente ragione anche solo nel vedere che la perforazione attraversava antichi strati di torba ivi sepolti. In quanto poi alla forza di ascensione, essa dimostrava che il punto da cui quest'acqua deriva non si trova ad un livello molto alto, e che questo corrispondeva tutto al più a quegli adunamenti di pioggia che stagnano nelle fosse de' campi coltivati, nella non molto lontana terra ferma. Tali considerazioni portarono qualche impressione sugli animi, ed il sig. Pasini, con quella sagacia che gli è propria, si diede tutta la sollecitudine di dichiarare che un'acqua, la quale derivava da depositi argillosi e torbosi, non poteva essere di buona qualità, ma che d' altronde questa non era l' acqua che si cercava ; ed infatti venne questa abbandonata immediatamente, e si passò a cercarne un altro velo, il quale fosse più profondo e riunisse in sè un novero di qualità meno sospette (1). Ma la trivella fu indarno spinta fino

(1) « L'acqua, scriveva Pasini, procedendo da depositi argillosi e torbacei, non può essere a dirittura di buona qualità; aggiungasi che durante la perforazione si ebbero frequenti emanazioni di gas idrogene, la cui mescolanza è alla bontà dell'acqua assai nocevole; ma, oltrechè all'aria libera molti de' suoi difetti svanirebbero, e tale, com'è, potrebbe già servire a pareechi usi, ai dee notare, che non è di quest' acqua che si va in cerca colla perforazione, bensì di quella assai migliore e più pura che scorre in mezzo alle ghiaje della pianura veneta, e vi penetra pura e limpida dai torrenti alpini, di quell' acqua che, a mezzo il suo corso sotterraneo, e prima di perdersi affatto sotto le argille della pianura inferiore, risorge qua e là, e dà origine a molti fiumi, noti per l'eccellenza e la limpidezza delle loro acque, come il Sile, il Meolo, il Muscstre, ec.

» I risultamenti avuti finora colla intrapresa perforazione debbonsi dunque soltanto riguardare come eccellenti preludii, od indizii del buon successo, che ora più che

116

ai 150 metri, chè l'acqua di cui si andava in traccia non fu per anco ritrovata, e, senza far calcolo alcuno dell'opinione così chiara e ragionevole esposta dal sig. Pasini nella Gazzetta del 24 dicembre 1846, si cangiò partito e si volle far riconoscere salubre quello che dapprima era stato giudicato insalubre.

Noi vediamo adunque sorgere adesso dal suolo di Venezia tre fonti artesiane, le quali prendono origine nel terreno di alluvione, e precisamente sotto parecchie formazioni di torba. Resta quindi a sapersi se la questione delle acque pubbliche sia con ciò perfettamente risolta, e soprattutto se essa si trovi definita col maggior vantaggio della città e della salute dei suoi abitanti. Faremo adunque osservare innanzi tratto che di quest'acqua vennero fatto due analisi, e che nessuna delle sostanze ritrovate dalla Commissione di Venezia sfuggì all'egregio sig. prof. Ragazzini.

Noi presentiamo frattanto agli occhi de' nostri lettori le cifre delle due analisi paragonate fra loro, acciocchè veggano essi le differenze e le uniformità che vi si riscontrano, sopra le quali noi faremo poi di fermarci più innanzi.

mai si ha diritto di attendere dal proseguimento dell'opera. È già dimostrato che i veli d'acqua dolce soggiacenti alla laguna, sono compresi nei terreni di alluvione formati alternativamente di strati permeabili di sabbia e di strati impermeabili di argilla; che questi strati si prolungano senza interruzione per molte miglia entro terra, e devono ivi risalire colle loro testate verso la superficie del suolo, per imbeversi di acque dolci e condurle fin sotto Venezia affatto isolate dalle acque salse; che ogni nuovo velo d'acqua che s'incontrasse colla perforazione, provenendo da sito più lontano, dovrà zampillare in maggior copia ed a maggiore altezza. È dunque necessario che la perforazione sia spinta fino ad incontrare le ghiaje od i terreni ad esse sottoposti, cosicchè si possa avere l'acqua eccellente delle montagne, filtrata attraverso le ghiaje o le grosse sabbie, e zampillante a tale altezza da poter essere fornita a tutti i piani delle abitazioni. » *(Gazzetta Privilegiata di Venezia*, n. 293 del 24 dicembre 1846. *Notizie Urbane. Cenni sul pozzo artesiano che si sta perforando in Venezia nel Campo di S. Maria Formosa.)* Il pubblico deve avvertire che l'acqua che sgorga dai pozzi artesiani di S. Paolo, di S. Leonardo e di S. Margherita si deriva dalla stessa profondità di 60m a 62m all'incirca e da depositi argillosi e torbacei, come il veneto geologo Pasini ebbe più volte a dichiarare all'I. R. Istituto. Una tanta autorità consuona perfettamente col giudizio adunque della Commissione Veneta.

ZANTEDESCHI.

	Analisi del sig. Ragazzini.	Analisi della Commissione Veneta.
Carbonato di calce	51,600	44,250
——— di magnesia	22,400	19,580
——— di soda	7,200	18,220
Ossido di ferro	5,200	2,500
Idroclorato di potassa	2,000	0,780
Silice	1,200	6,750
Materia organica azotata	8,400	7,420
Perdita	2,000	0,500
	100,000	100,000.

Prima di entrare qni in alcun dettaglio è cosa essenziale il ricercare e stabilire i veri caratteri di un'acqua potabile. L'acqua non si beve già come il vino od altri liquori per produrre un eccitamento al cervello ed allo stomaco, per solleticare il gusto ed accarezzare le papille della lingua e del palato; ma bensì essa è bevuta 1.° per dissetarsi, cioè a dire, per restituire al sangue l' umidità ch' esso perde mediante l'evaporazione, la quale si porta alla superficie del corpo sotto forma di sudore o di ciò che i fisiologi chiamano traspirazione insensibile; 2.° per servire di veicolo agli alimenti solidi, per facilitare la loro chimificazione nello stomaco, l'introduzione de' loro elementi nel torrente della circolazione ed il loro trasporto nell' intimo degli organi, dove si opera definitivamente la nutrizione.

Risguardata l' acqua sotto questi due soli punti di vista, i quali godono di molta importanza nella questione attuale, essa dovrà essere un liquido perfettamente neutro, il che è precisamente quello che in ogni tempo si volle dinotare, quando si disse che l' acqua non deve avere nè gusto, nè odore, nè sapore sensibili, o, parlando altrimenti, ch' essa deve essere insipida, senza odore e trasparente. Ecco i veri principii, e non solamente i principii di Parigi e di Montpellier, di Vienna e di Oxford, ma quelli ancora di Salerno e di Padova antica e moderna: principii appoggiato a' quali Ippocrate ha detto *sì*, e Galeno non ha detto di *no*. Ecco ciò che fa stabilire la miglior acqua essere la più pura, cioè a dire, la più neutra; ecco ciò che fa stabilire che l' acqua del cielo, prodotta esclusivamente dall' evaporazione, è fornita di quasi tutte le buone qualità; che l' acqua da ultimo delle buone cisterne

di Venezia è una delle migliori acque che si possano bevere, come quella ch'è soltanto alimentata dall'acqua che cade dal cielo. Dopo questa vengono immediatamente le acque di riviera, e ciò per il rapido movimento da cui sono agitate queste ultime, il quale produce in esse due salutari effetti, cioè:

1.° di renderle aereate, e quindi tanto leggere e di facile digestione quanto lo sono all'incirca le acque di pioggia;

2.° di rendere minore la quantità delle sostanze organiche e di altre ancora ch'esse tengono in soluzione.

Le acque di sorgente non occupano che il terzo posto, ed esse variano tanto fra loro, quanto i terreni per i quali devono passare. Queste acque infatti si appropriano i principii di que' terreni ed arrivano alla superficie del suolo dopo aver tolto ad essi quanto hanno di solubile, dopo aver perciò acquistato tutte quelle nocive o salutari qualità che possono dai medesimi essere loro comunicate. Se i detti principii si ritrovano in grande quantità, l'acqua se ne satura, ed allora non v'ha bisogno alcuno di un'analisi chimica molto esatta per determinare la qualità e per separarli gli uni dagli altri. Ma la cosa procede ben altramente quando esistono quelli in minime quantità, giacchè bisogna allora ricorrere ai processi più scrupolosi che possede la chimica moderna, di cui i mezzi, per tal sorta di ricerche, sentono in vero parecchie volte del prodigioso. Io non farò qui che recarne un solo esempio: è noto a ciascheduno come la bilancia sia la pietra di paragone in questa fatta di lavori; si prende infatti un corpo, lo si pesa e lo si sottopone all'analisi. Se questa sarà bene eseguita, ne dee venire che, dopo averlo decomposto, e dopo averne conosciuto e pesato tutti i suoi elementi, dovranno questi, sommati che sieno, darci il peso primitivo del corpo, nè *più* nè *meno*. Ebbene, io ho sott'occhio l'analisi dell'acqua del canale dell'Ourcq eseguita dal Vauquelin; in questa analisi è arrivato egli a tener conto dei diecimillesimi di grammo, di un peso cioè che viene rappresentato da 0^{gr},0165. Osservo che in questa stessa analisi le sostanze organiche vengono dinotate mediante le espressioni seguenti: *quantità sensibili*, e *quantità molto sensibili*. Ora che cosa vorranno dire tali espressioni collocate in un'analisi, nella quale si è potuto calcolare perfino i diecimillesimi di grammo? indicheranno esse che le sopraddette sostanze non si trovano in quelle acque se non che in proporzioni infinitesime. Quale non è adunque la potenza di questa chimica, la quale, dopo essersi impadronita e dopo aver pesato dei diecimillesimi di grammo di una sostanza, possiede tuttavia il mezzo di progredire più innanzi e scoprire de' corpi esistenti in tale piccola

ed indefinita quantità da non trovar essa in alcuna lingua termini convenienti ad esprimerne il loro valore.

Comunque sia, le sostanze, le quali si trovano nell'acqua, che dee servire agli usi della vita, non sono mai indifferenti, qualunque sia la loro quantità, giacchè l'acqua dovendo sempre mescolarsi a quanto si adopera nell'economia alimentare, ed entrando, per esempio, nel pane stesso per un quarto ed anche per un terzo del suo volume, l'uso giornaliero di un'acqua impura la rende senza dubbio fortemente nociva alla salute. Quale sarà adunque il medico, quale il professore d'igiene, che avrà coraggio di sostenere essere indifferente l'introdurre nel corpo a ciascun bicchiere di acqua che dovrà essere bevuto, a ciascun pezzo di pane che si vorrà mangiare, parti 51 di carbonato di calce, parti 5 di ossido di ferro e parti 8 di materie organiche? Egli è vero che i carbonati alcalini e terrosi non sono veleni come lo è l'arsenico, ed è vero altrettanto che l'ossido di ferro è molto utile, ma lo stato di malattia è una eccezione, e la patologia non è l'igiene.

Facendosi adesso a paragonare le due analisi dianzi recate, si rileva un perfetto accordo nella qualità e varietà delle sostanze, ma la cosa non procede ugualmente rapporto alle quantità. Di tal maniera il prof. Ragazzini ha trovato meno carbonato di soda, più carbonato di calce e di magnesia e più materia organica azotata, di quello che avea trovato la Commissione Veneta.

Non è ch'io non voglia fare caso alcuno della quantità delle sostanze fisse, anzi, dietro quanto ho esposto superiormente, io veggo doversi dare a questo fatto molta importanza, giacchè è questo un difetto nell'acqua di cui trattiamo, il quale riesce tanto più grande, in quanto che la quantità di sostanze fisse in essa contenute è molto maggiore di quella che si riscontra nelle analisi di acque pubbliche, che furono eseguite in parecchie città. Ma ciò di cui devesi fare un calcolo particolare, per ciò che spetta alla salute, si è quella enorme quantità di materia organica azotata, intorno alla quale si accordano ambedue le analisi. Io prenderò i risultamenti del prof. Ragazzini, da' quali rilevo che mille grammi, ossia 1 litro di acqua, hanno fornito $0^{gr.}$,250 di materie fisse, delle quali $0^{gr.}$,021 constano di sostanza organica azotata. Ora, un uomo consuma giornalmente in bevanda, pane ed alimenti cotti per lo meno 5 litri di acqua, il che corrisponde in un mese, composto di giorni trenta, a 150 litri e quindi a 37 grammi e 5 decigrammi di materie fisse, nelle quali vi ha $5^{gr.}$,150 di sostanza organica azotata. Non sono qui necessarie lunghe discussioni per dimostrare come una tale

quantità di detta sostanza, od anche la metà ed il quarto medesimo, riescirebbero dannosi. Io non farò che citare una sola autorità; è questa l'Hallé, il quale nel 1810 scriveva nel Dizionario delle scienze mediche, all'articolo *Bevande*, ne' termini seguenti:

« Le acque potabili, quand' anche non contengono che quantità inap-
» prezzabili di sostanze organiche, e di prodotti gasosi derivanti dallo scom-
» ponimento di queste, non sono mai sane, ed i loro cattivi effetti col corso
» de' tempi non mancano di manifestarsi; egli è di tal maniera ch'esse affie-
» voliscono a poco a poco le forze digerenti, scoloriscono i tessuti rossi;
» generano le febbri intermittenti, gl' ingorghi de' visceri addominali e l'aste-
» nia generale. »

Aggiugnerò da ultimo il fatto seguente, il quale mi è qui prestato dall'aver sott' occhio 88 analisi autentiche di acque pubbliche e *potabili in gradi diversi*. In tutte queste analisi, *una sola eccettuata*, la materia organica azotata si trovò in quantità tale da non potersi pesare; la si è quindi dinotata senza cifra alcuna, al modo tenuto dal Vauquelin, nella citata analisi del canale dell' Ourcq.

Vediamo poi adesso in che consista l' eccezione menzionata. L' analisi di 22 libbre di acqua ha fornito 411 $\frac{3}{4}$ grani, ossia 21$^{gr.}$,785 di materie fisse, delle quali 20 $\frac{3}{4}$ grani, ossia 1$^{gr.}$,99 consistono in materia organica azotata, cioè a dire il 5 per 100. Ora l' acqua del pozzo artesiano dà invece 8,400 di materia organica azotata per 100 parti di materie fisse, cioè a dire più dell' 8 per 100. La detta eccezione poi, di cui ho qui parlato, si trova ricordata in un lavoro fatto da D. Curti sopra le acque di Vicenza, ed all' analisi dell' acqua mentovata segue l' osservazione ch' io passo qui a trascrivere: *Questo pozzo* PER LA PESSIMA SUA QUALITÀ, *è abbandonato del tutto*. (Vegg. Memoria sulle acque potabili di Vicenza di Nicola Giuseppe Rossi, con quadro sinottico. Padova, 1830).

Fu supposto e sembra credersi da alcuno che la feltrazione fornirebbe un mezzo certo per purificare l'acqua de' pozzi artesiani; se non che questo è un errore, giacchè la feltrazione eseguita attraverso la sabbia agisce meccanicamente sopra quelle sole materie che sono in sospensione nell' acqua e che ne alterano le fisiche qualità, ed una tale feltrazione non ha poi alcun effetto sopra le materie sciolte, le quali ne alterano invece le chimiche proprietà.

In quanto al carbone, esso agisce dapprima assorbendo, dirò così, meccanicamente e con gradi diversi d' intensità que' gas de' quali è messo a

contatto. Un volume di carbone assorbe 55 volumi di gas idrogeno carbonato; la stessa quantità di carbone non ne assorbe che 1,75 d'idrogeno puro. Questo effetto poi è tanto più limitato, che quando il carbone sia stato una volta penetrato dai gas delle prime acque, esso va a perdere la sua azione sopra quelle che giungono appresso.

Si pervenne a conoscere quanto valga questo modo di disinfettare l'acqua mediante il carbone, allorquando si volle farne applicazione alla marina. Venne infatti stabilito da Lowitz che, per purificare 3 libbre e mezzo di acqua, erano necessarie 4 oncie e mezzo di carbone polverizzato e ben calcinato, oppure una sola oncia e mezzo di polvere di carbone, quando la si avesse prima umettata con 24 goccie di acido solforico; e, ad onta di tutto ciò, l'acqua purificata si nell'una che nell'altra maniera non perde l'attitudine a corrompersi nuovamente, il che fa vedere che nè il carbone, nè l'acido solforico sono bastevoli a toglierle compiutamente le materie organiche tenute da essa in soluzione.

L'esperienza e le cifre sono la vera pietra di paragone per dare un valore reale a quelle cose che possono essere recate in numeri e che possono essere sottoposte a sperienza diretta. Io ne citerò qui alcuni esempi, i quali fanno precisamente pel nostro argomento: l'acqua dei pozzi artesiani, la quale proviene dai terreni di alluvione, contiene, sopra 100 parti di sostanze fisse, 31,6 di carbonato di calce (analisi del sig. Ragazzini); tutti i chimici sanno come i sali di calce decompongano il sapone, senza sciogllierlo, e formino nell'acqua dei larghi fiocchi bianchi, i quali risultano dallo scambio delle basi. Dietro ciò adunque il chimico, vedendo la calce nell'acqua artesiana, potrà subito dire ch'essa non deve sciogliere il sapone, ed infatti l'acqua artesiana di San Paolo non iscioglie perfettamente il sapone. Lo stesso chimico vedendo sali alcalini conchiuderà che l'acqua che li contiene cangia il colore rosso in azzurro; ed in fatti mescolando un poco di vino all'acqua di San Paolo si vede il color rosso del vino tramutarsi in azzurro, il che non accade coll'acqua delle cisterne.

Un altro esempio concerne gli effetti dell'evaporazione della nostra acqua. Un litro di questa contiene, secondo il sig. Ragazzini, 25 centigrammi di materie fisse, che nel caso di cui andiamo a parlare si dinotano sotto il nome di *materie incrostanti*. Io suppongo quindi che si tratti di alimentare con quest'acqua le locomotive; si arriverà allora, tanto prima che dopo l'esperimento, al calcolo ch'io passo qui ad esporre.

Per andare da Venezia a Vicenza con una locomotiva della forza incirca

di 70 cavalli, sono necessarie 2 ore. Ora ciascun cavallo esige, ad ogni ora, 36 litri di acqua ridotta in vapore: si ha quindi un consumo equivalente al numero 2520 moltiplicato per 2, si consumeranno cioè, in questo breve viaggio, 5040 litri di acqua, i quali in ragione dei $0^{gr.},25$ di materie incrostanti per ogni litro di acqua, non danno meno di 1260 grammi di deposito sopra le pareti della caldaja. Nei battelli a vapore è facile il prevenire gli effetti di un deposito si considerevole, giacchè la pressione adoperata ne' loro viaggi è sempre bassa e quasi mai arriva alle 2 atmosfere, ed è facile inoltre agli operai il penetrare, per il così detto *trou d' homme*, nell' interno della caldaja, e veder quindi e distaccare le incrostazioni formatesi. Ma nelle locomotive non solamente manca il *trou d' homme*, ma abbiamo di più che la tensione del vapore è spinta fino alle 5 atmosfere ed anche più; onde ne viene che abbiamo in tale circostanza quanto occorre ed anche d' avvantaggio, per ammettere la possibilità di que' funesti accidenti, che altrove si devono troppo spesso lagrimare, ed i quali non possono essere prevenuti, sennonchè mediante la più intelligente e più attiva sorveglianza. (Veggasi per maggiori dilucidazioni Arago, *Annuaire du Bureau des longitudes pour l' année* 1830.)

Un altro inconveniente che mi sembra doverne venire dall'uso di questa stessa acqua nelle locomotive è quello, le cui circostanze furono accuratamente studiate dal marchese di Pambour. Secondo questo dotto, la quantità di acqua che allo stato liquido viene trasportata dal vapore ch'esce dalle macchine ad alta pressione, arriva per termine medio a 0,32 della evaporazione totale che ha luogo nella caldaja, cioè a dire, a poco meno di un terzo. Ne viene da ciò che i *tenders* o serbatoi d' acqua che accompagnano le locomotive devono essere $\frac{1}{3}$ più grandi di quello che potrebbono essere, quando non vi fosse questa perdita inevitabile. Se adunque noi ci faremo adesso a considerare che l' acqua di alluvione trovata in Venezia contiene una notevole quantità di gas differenti, che questa quantità si rende maggiore al contatto del fuoco per la trasformazione del bicarbonato di calce in carbonato neutro, e che questi gas vanno allora ad unire il loro effetto a quello dovuto al solo vapore, si conchiuderà che invece di una perdita uguale a 0,32 se ne avrà una perdita di 0,40 e forse più, secondo la temperatura e la pressione delle atmosfere.

Il voler trarre dal seno di una alluvione delle acque perfettamente potabili, era un volersi basare sopra una eccezione; ed il fatto ha anche questa volta confermato la regola in tutta la sua estensione.

I principii sono sempre principii, e nulla si guadagna a trascurarli per correre dietro all' azzardo. Si procuri adunque di trovare il terreno terziario, giacchè è in quello che si troverà dell' acqua buona, qualora le circostanze geologiche lo permettano; e neppure allora la questione sarà del tutto terminata, perchè sarà necessario in tal caso pensare alle conseguenze della posizione sottomarina del velo di acqua, se vi sarà tuttavia veramente un velo, e bisognerà guardarsi che non si riproduca in Venezia il fatto di Calais.

Accogliete, sig. Professore, i sentimenti della mia più distinta considerazione.

Venise 19 Juillet 1847.

G. Grimaud de Caux.

(Estratto dal fascicolo IX. del T. II. della Raccolta fisico-chimica italiana, Venezia 1847.)

114